

解説

大口径管推進技術を活かした 小口径アルティミット工法

すとう ひろし
須藤 洋

アルティミット工法協会

1 はじめに

アルティミット工法は、昭和61（1986）年に急曲線推進技術（センブラカーブシステム）の開発に着手し、平成3（1991）年には長距離・急曲線推進技術のシステムとして確立しました。

それ以来、大口径の長距離・急曲線推進を中心として平成29年度末までに推進延長250kmを超える施工実績を重ねて、社会資本整備の向上に貢献してきました。

近年、汚水対策としての下水道整備は、大都市から地方都市へ移行することによって必要な管径は小径化し、小口径管推進工法の需要は増大しています。本稿では、小口径アルティミット工法の開発の経緯から本工法の概要、施工事例について解説させていただきます。

2 開発の経緯

当初の小口径管推進工法は、直線で比較的短い距離の施工に向けた技術開発に集中していました。

しかし、道路線形に沿った施工や地下埋設物等を回避するために迂回しなければならない、または立坑用地の確保の困難などの課題を克服するために曲線施工や長距離推進技術の必要性が高まり、多種多様な特長を持った様々な工法が開発されています。

小口径アルティミット工法は、大口径管のアルティミット工法で開発された技術をベースに、豊富な施工実績と経験を活かし、これらの技術を小口径管推進工法の長距離・急曲線施工に適用したものです。本工法の位置づけは、泥水式一工程方式に分類されます。

3 工法の概要

本工法の適用管種および管径、掘削および排土機構、曲線対応技術、曲線施工の精度管理システム、施工事例等について記します。

3.1 適用する管種と管径

下水道推進工法用鉄筋コンクリート管や同レジンコンクリート管、同ダクタイル鋳鉄管などの高耐荷力管の呼び径400～700に適用可能です。

3.2 泥水式掘進機

(1) 掘削および排土機構

地山の掘削は、泥水式掘進機に切羽安定のため泥水を送り、カッタの回転により掘削を行います（図-1）。

掘削した土砂は、泥水と混合したスラリー状の掘削土砂を流体輸送して、地上の泥水処理設備で土砂と泥水に分離されます。

(2) コーンクラッシャ機構

礫対応機は、掘進機内先端にアウターコーンとインナーコーンで構成されるコーンクラッシャ（図-2）を装備し

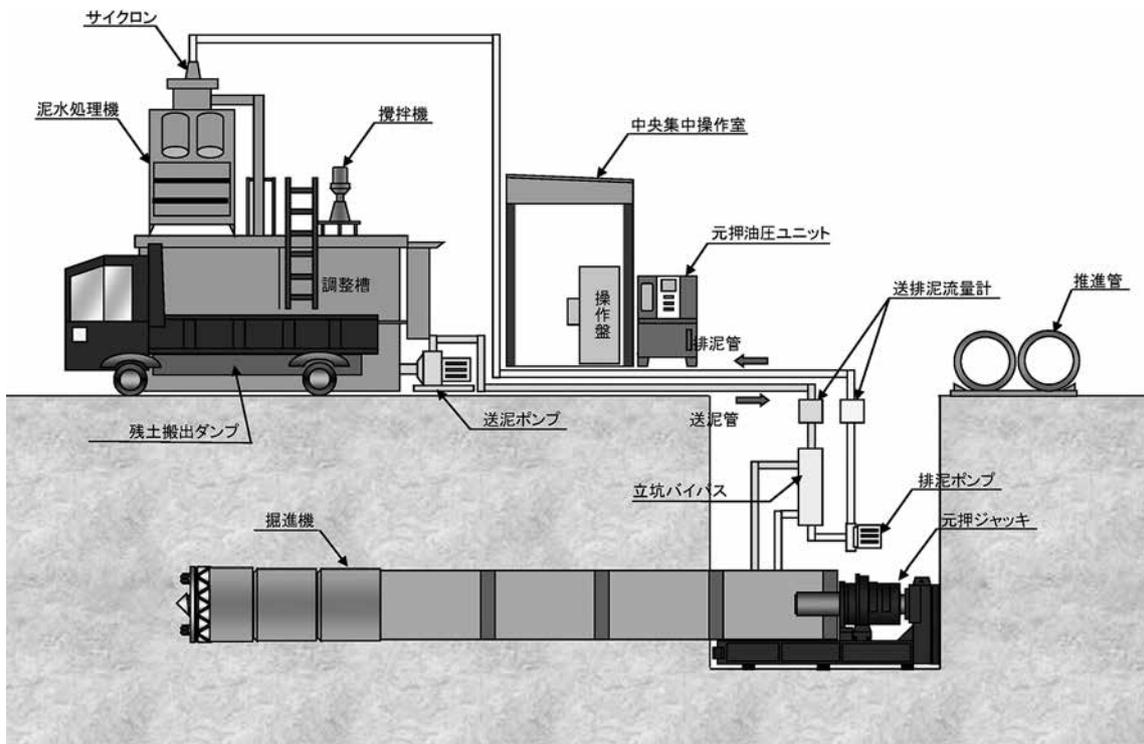


図-1 泥水式概要図

ており、掘進機内に取込んだ礫を破碎します。最大礫径は呼び径の1/3以下まで対応可能です。

(3) コーン内洗浄機構

アウターコーン部に高水圧洗浄機構を装備しており、土質の変化、特に粘性土によるコーン部の閉塞を防止します。

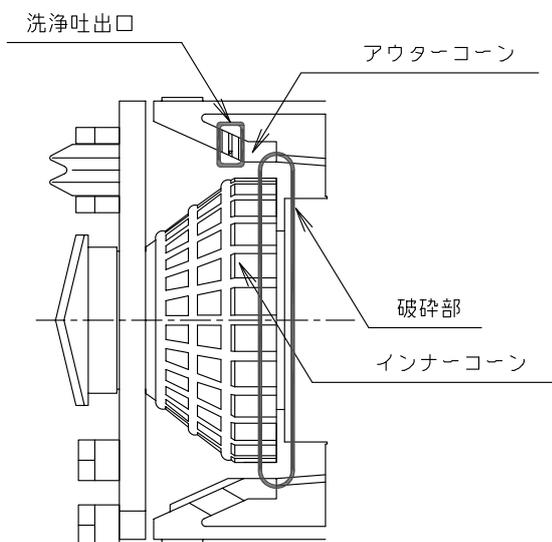


図-2 コーン・洗浄機構

3.3 曲線推進技術

(1) 急曲線造成システム

曲線施工は呼び径600および700に適用しています。

急曲線推進に対応するために、掘進機の複数箇所に曲線造成ジャッキを装備しており、最小曲線半径R=50mの曲線造成が可能です。

(2) センプラカーブシステム

推進管列の追従性を確保するために、センプラカーブシステムを採用しています。

センプラカーブシステムは、推進管の継手部に低発泡ポリスチレンによる推進力伝達材（FJリング、センプラリング等）を上下に配置することにより、広い範囲で推進力を伝達し、曲線区間でも伝達推進力の作用点を管中央へ近づけることで、掘進機の造成した曲線に正確に後続の推進管列を追従させるものです。

推進力伝達材の選定は、継手に設置する推進力伝達材と曲線部の推進管の継手および管種等を自動的に設定するシミュレーションソフトにより検証しています。

具体的には、計画時に各継手部の推進力を算定し、シミュレーションソフトによりその推進力による応力が推進